

стоимости его постройки, ограничения уравнения масс (аналитическое выражение закона Архимеда), требование к скорости, удифферентовке, вместимости, остойчивости и др.[2]

Таким образом наилучшее решение данной задачи проектирования может быть найдено при помощи методов однокритериальной оптимизации. Данными методами учитываются разнообразные задачи создания новой техники. Множество задач в том или ином виде может быть сведено к постановке задачи математического программирования. С формальной точки зрения данная задача относится к задачам математического программирования (термин программирование, здесь понимается в смысле составления плана, либо программы действий).

В качестве главного критерия эффективности при выборе решения оптимизационной задачи проектирования пассажирского судна с аутригерами выбран критерий минимальной материалоёмкости корпусных конструкций влияющий на снижение массы корпусной конструкции, материалоёмкости и снижение запасов прочности до минимальной величины, которая была бы необходимой и достаточных.

Так же это приведет к снижению строительной стоимости и сократит срок постройки судна. Снижение материалоёмкости корпусных конструкций позволит снизить массовую долю корпуса в водоизмещении, повысит рентабельность проекта и снизит срок окупаемости, а также составить конкуренцию авиаперевозкам (особенно на сравнительно небольших дистанциях от 500 до 600 км) так и действующим паромам на таких линиях как Одесса-Стамбул. Причиной возможной конкуренции является то, что авиаперевозки не эффективны на коротких дистанциях, в следствии больших эксплуатационных расходов и большой стоимости поездки, а также не очевидных преимуществ «по времени».

Необходимо отметить и то, что единственными транспортными магистралями, которые не требуют больших затрат с точки зрения инвестиций в инфраструктуру, являются водные пути.

#### **Вывод**

1. В качестве метода решения оптимизационной задачи проектирования пассажирского судна с аутригерами выбрана однокритериальная оптимизация.
2. Критерием эффективности выбран критерий минимальной материалоёмкости корпуса.

#### **Литература.**

1. Файловый архив для студентов. Все предметы. Все вузы. Файловый архив для студентов. [Электронный ресурс] / Режим доступа <http://www.studfiles.ru/preview/6127246/page:2/>
2. **Ашик В. В.** Проектирование судов: Учебник. - 2 изд. перераб. и доп. [Текст] / В. В. Ашик. – Л. : Судостроение, 1985. – 320 с.

629.533

### **ВЫБОР ФОРМЫ КОРПУСА ВОДНОГО ТАКСИ ДЛЯ ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КРЫМА**

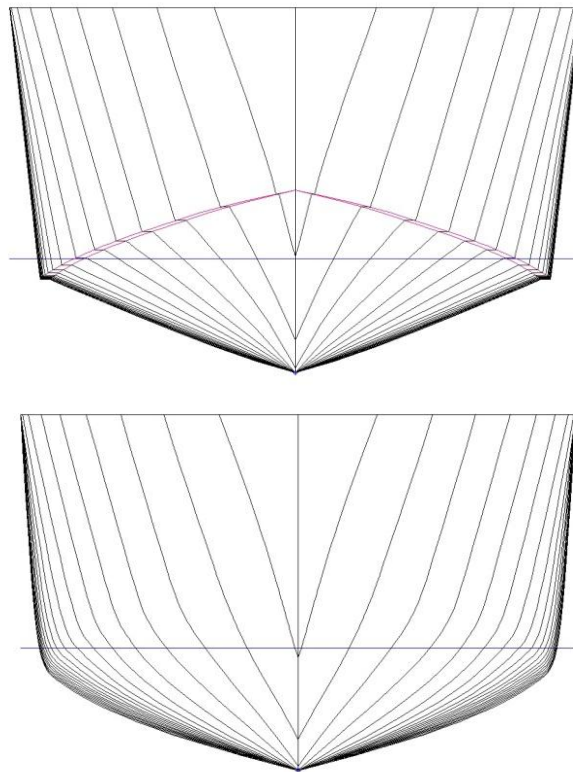
**Слободян С.О.**, заведующий кафедры компьютерно-интегрированных технологий и инженерной графики, к.т.н., профессор;

**Морозов А.А.**, аспирант

*Национальный университет кораблестроения им. адм. Макарова, г. Николаев*

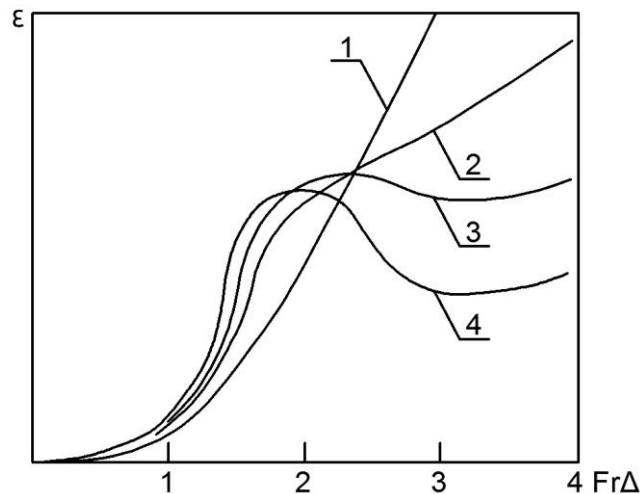
На фоне общего упадка судостроительной отрасли Украины в результате воздействия всемирного финансово-экономического кризиса последнее десятилетие характеризуется бурным развитием малого судостроения. Повышаются мощности двигателей при уменьшении веса силовой установки, применяются облегченные конструкции из алюминиевых сплавов или пластмасс. При этом возможность изготовления из стеклопластика корпуса любой сложной формы, невыполнимой в дереве или металле, все более расширяет многообразие существующих разновидностей обводов корпуса катеров. В настоящее время разработаны усовершенствованные варианты основных форм корпуса, которые обладают лучшими качествами при ходе на волнении, обеспечивают определенные выгоды при компоновке – внутренней планировке катера-водного такси (ВТ), имеют высокую остойчивость. При этом следует отметить, что скорость на тихой воде в большинстве случаев несколько снижается [1].

Существует два типа форм корпуса – однокорпусные и многокорпусные. К основным относятся острокосые и круглоские обводы корпусов (рис.1).



**Рис. 1.** Основные формы корпуса: остроскулая (слева) и круглоскулая (справа).

В общепринятой практике [2] форма корпуса выбирается исходя из режима движения, определяемого числом Фруда «по водоизмещению»  $Fr\Delta$  и минимального значения обратного качества  $\varepsilon$  (рис. 2).



**Рис.2.** Характерные кривые, зависимость обратного качества  $\varepsilon$  от числа Фруда «по водоизмещению»  $Fr\Delta$  для различных типов судов:

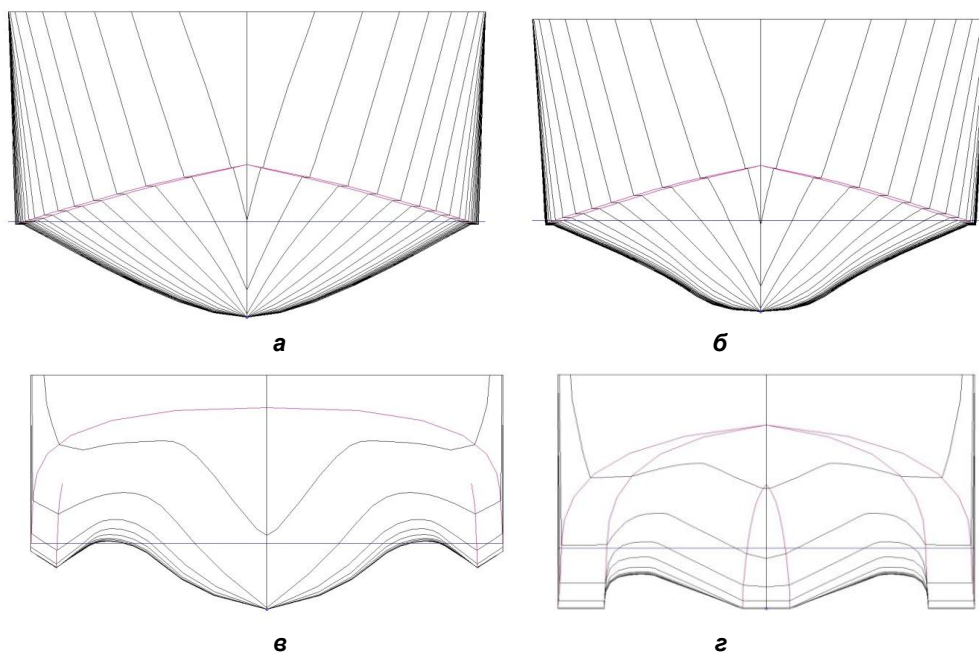
1 – водоизмещающее судно; 2 – безреданный глиссер; 3 – реданный глиссер; 4 – судно на подводных крыльях (СПК)

Данная характеристика не может быть единственным критерием при выборе формы корпуса водного такси, необходимо также учитывать и требования к эксплуатации.

Следует отметить, что в настоящее время при выборе обводов корпуса ВТ, как правило, рассматриваются несколько вариантов модифицированных и усовершенствованных форм корпусов основных типов (рис. 3).

Таким образом, выбор формы корпуса для водного такси является задачей, в которой при выборе наилучшего решения необходимо учитывать не один, а множество критериев, характеризующихся разнородностью представляемых ими предметных областей, а также разными уровнями формализации, что

представляет определённую сложность в получении необходимого результата. Поэтому для получения решения данной задачи предлагается использовать эвристический метод.



**Рис. 3.** Усовершенствованные формы корпуса:

*а* – выпуклокилевые; *б* – выпукло-вогнутые; *в* – «Бостонский китобой»; *г* – обводы Уффа Фокса

Авторами статьи предлагается для выбора формы корпуса водного такси сделать сравнительный анализ обводов, основанный на эвристике и сопоставлении имеющихся эмпирических данных, исходя из следующих требований [3]:

- минимальная строительная стоимость;
- максимальная пассажировместимость;
- минимальные эксплуатационные расходы;
- компоновка и размерения судна должны соответствовать принципам эргономики и обеспечивать комфорт по ускорениям при движении на волнении;
- возможность принимать и высаживать пассажиров на необорудованный берег.

Следует отметить, что эвристические алгоритмы широко применяются для решения задач высокой вычислительной сложности, то есть вместо полного перебора вариантов, занимающего существенное время, а иногда и технически невозможного, применяется значительно более быстрый, но недостаточно обоснованный теоретически алгоритм. Важным является наличие или отсутствие на выходе «фильтра здравого смысла» – оценки результата человеком.

Метод эвристических приемов характеризуется эффективностью разделения функционально-технической структуры объекта с целью получения списка элементарно простых проблемных вопросов, позволяющих формулировать возможные варианты решений изобретательской задачи, рационально используя ответы на эти вопросы.

Результаты проведенного сравнительного анализа различных форм корпуса судна представлены ниже в таблице, где 5 – наиболее привлекательный, а 1 – наименее привлекательный варианты.

**Таблица.** Сравнительный анализ вариантов форм корпуса судна

Показатели	Вариант формы корпуса				
	Монокорпус	Катамаран	СВП	СПК	Экраноплан
Строительная стоимость	5	3	2	2	1
Экономичность по топливу	5	3	3	5	3
Комфорт по вертикальным ускорениям	3	4	2	4	2
Компоновка/комфорт	4	5	3	3	2
Обслуживание и сервис судна	5	4	3	4	2
Сложность управления судном	5	5	3	4	1
Отсутствие ограничений по осадке	5	3	5	2	5
Удобство перевозки автотранспортом	5	3	3	3	3
Безопасность	5	5	5	5	3
<b>Общий результат</b>	<b>43</b>	<b>35</b>	<b>29</b>	<b>32</b>	<b>22</b>

К разделу «Монокорпус» относятся формы корпуса типа «Бостонский китобой», «Морской нож», обводы Уффа Фокса.

**Выводы:** 1. Монокорпусные обводы Уффа Фокса, типа «Бостонский китобой», «Морской нож» могут рассматриваться для выбора формы корпуса водного такси и, несмотря на определенные недостатки, обладают рядом существенных преимуществ перед многокорпусными катерами. 2. Применение эвристических методов для решения задач подобного типа упрощает поиск решения и даёт неплохие результаты. 3. При решении поставленной задачи необходимо учитывать специфику и особенности данного вида транспорта, а также отсутствие имеющегося опыта постройки.

#### Литература:

1. **Баадер Х.** Разъездные, туристические и спортивные катера. Перев с нем. Л., «Судостроение», 1976.
2. **Егоров И.Т., Соколов В.Т.** Гидродинамика быстроходных судов. Л., Судостроение, 1971. 424 стр.
3. **Философская энциклопедия. Эвристика** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_philosophy/1396/ЭВРИСТИКА](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_philosophy/1396/ЭВРИСТИКА)

УДК 629.5.01

### КЛАССИФИКАЦИЯ ДЕСАНТНЫХ КОРАБЛЕЙ И КАТЕРОВ

**Тынянский Н.И.**, аспирант,

*Национальный университет кораблестроения имени адм. Макарова*

Украина нуждается в немедленной модернизации десантного флота, это связано не только с тем что флот и технически и морально устарел, но и с тем что вектор развития десантного флота в Советском Союзе значительно отличался от общемировых тенденций, потому 26 ноября 2015 года министром обороны Украины был утвержден план выполнения основных мероприятий по переходу Вооруженных Сил Украины на стандарты НАТО, появилась необходимость в реклассификации существующих проектов советских десантных судов и причисление их к тому или иному классу десантных судов согласно стандартам НАТО.

В советской классификации десантных кораблей и катеров выделяют [1]:

- Большой десантный корабль (БДК)
- Средний десантный корабль (СДК)
- Малый десантный корабль (МДК)
- Десантный корабль на воздушной подушке (ДКВП)
- Десантный катер (ДКА)
- Скоростной десантный катер (СДКА)
- Десантный катер на воздушной подушке (ДКАВП)
- Малый десантный корабль-экраноплан (МДКЭ)

Согласно классификации НАТО, фактически все большие десантные корабли (БДК), средние десантные корабли (СДК) и малые десантные корабли (МДК), которые были основой десантного флота Советского Союза являлись танко-десантными кораблями (ТДК), тогда как основой десантного флота других ведущих морских держав были универсальные десантные корабли (УДК) [2], объединяющие в себе сразу несколько функций — перевозка личного состава (до 2000 человек) с вооружением и техникой, док-камера для размещения малых десантно-высадочных средств и полётная палуба с ангаром для базирования палубных транспортно-десантных вертолётот, палубных вертолётот-тральщиков, палубных вертолётот огневой поддержки и палубных штурмовиков (фактически — истребителей-штурмовиков) с коротким взлётом и вертикальной посадкой. На УДК также может размещаться место дислокации штаба руководства десантной операцией, а также госпиталь.

Необходимость в постройке УДК понимали и в Советском Союзе в связи с чем был разработан проект 11780, по сути своей являющийся уменьшенной копией УДК типа «Тарава», но проект так и не был реализован.